

①⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

①① N° de publication :  
le n° utilisé que pour les  
commandes de reproduction

**2 649 575**

②① N° d'enregistrement national :

**89 09176**

⑤① Int Cl<sup>8</sup> : H 04 R 1/02; H 04 N 5/64.

①②

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②② Date de dépôt : 7 juillet 1989.

③① Priorité :

④③ Date de la mise à disposition du public de la  
demande : BOPI « Brevets » n° 2 du 11 janvier 1991.

⑥① Références à d'autres documents nationaux appa-  
rants :

⑦① Demandeur(s) : Société dite : THOMSON CONSUMER  
ELECTRONICS — FR.

⑦② Inventeur(s) : Erich Spitz et François Micheron, Thom-  
son-CSF, SCPL.

⑦③ Titulaire(s) :

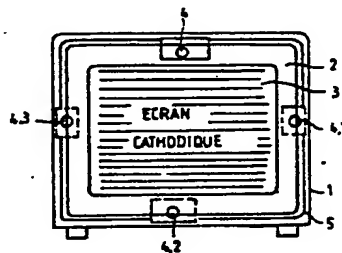
⑦④ Mandataire(s) : René Lardic, Thomson-CSF, SCPL.

⑤④ Ecran de visualisation à fonction électroacoustique intégrée.

⑤⑦ L'invention concerne un écran de visualisation 2 dont la  
surface est actionnée par un ou plusieurs moteurs de hauts  
parleurs 4, 4.1, 4.2, 4.3.

Un tel écran intègre ainsi la fonction de reproduction élec-  
troacoustique.

Applications : récepteur TV à vision directe ainsi que télévi-  
sion par projection ou par rétroprojection.



FR 2 649 575 - A1

## ECRAN DE VISUALISATION A FONCTION ELECTROACOUSTIQUE INTEGREE

L'invention concerne un écran de visualisation à fonction électroacoustique intégrée.

Dans les téléviseurs, la surface frontale du coffret offre peu de possibilité d'y loger des hauts parleurs de qualité suffisante pour une reproduction électroacoustique satisfaisante. Néanmoins, compte tenu du grand volume du coffret abritant le tube cathodique, des hauts parleurs de dimensions et de qualité modestes montés dans ce type d'enceintes acoustiques procurent une reproduction acoustique convenable au moins pour la parole. On remarquera qu'à moins que la surface frontale du téléviseur ne soit considérablement agrandie pour permettre l'installation de hauts parleurs de qualité, ou que l'on utilise des hauts parleurs extérieurs, le spectateur ne bénéficie pas de la qualité acoustique potentiellement disponible dans le signal audio. La déficience de reproduction acoustique est particulièrement sensible dans le registre grave, où, pour une pression acoustique donnée, et une excursion de la membrane d'amplitude donnée, la surface de membrane du haut parleur doit être inversement proportionnelle au carré de la fréquence. Ainsi, un haut parleur de diamètre 10 cm, assurant une reproduction convenable à 150 Hz devrait voir son diamètre porté à 30 cm, avec la même excursion, pour reproduire au même niveau la fréquence de 50 Hz. Sauf cas très particulier, un haut parleur de 30 cm de diamètre n'est jamais intégré à un téléviseur.

Le problème se pose donc de trouver une grande surface frontale disponible dans un téléviseur. La solution proposée consiste à utiliser la surface de l'écran elle-même.

C'est pourquoi l'invention concerne un écran de visualisation à fonction électroacoustique intégrée caractérisé en ce qu'il comporte des moyens de commande (4, 44, 47, 49)

permettant de lui imprimer des vibrations à des fréquences acoustiques, des moyens de suspension 48 permettant de relier l'écran à un support fixe.

Les différents objets et caractéristiques de l'invention apparaîtront plus clairement dans la description qui va suivre faite à titre d'exemple en se reportant aux figures annexées qui représentent :

- les figures 1 et 2, un exemple de réalisation de l'invention appliqué à un poste de télévision ;
- la figure 3, un exemple de réalisation de moteur de commande du dispositif des figures 1 et 2 ;
- les figures 4 et 5, un autre exemple de réalisation de l'invention appliqué à un poste de télévision ;
- la figure 6, un exemple de réalisation de l'invention appliqué à un rétroprojecteur ;
- les figures 7 et 8, un exemple de réalisation de l'invention appliqué à un système de projection sur écran ;
- la figure 9, un exemple de réalisation d'un moteur de commande à inertie ;
- les figures 10, 11 et 12, un exemple de réalisation de l'invention appliqué à un écran plat du type écran à cristal liquide, à plasma, ou à diodes électroluminescentes.

Les téléviseurs cathodiques à vision directe sont aujourd'hui les plus répandus. Compte tenu de la masse, de sa fixation au coffret et de sa sensibilité aux vibrations, le tube cathodique ne peut voir son écran actionné par un moteur de haut parleur. Selon l'invention on prévoit devant l'écran du tube cathodique un panneau transparent, ou légèrement absorbant (10 à 30 % d'absorption par exemple pour l'amélioration du contraste), actionné par un ou plusieurs moteurs de hauts parleurs placés à sa périphérie.

Des exemples de mise en oeuvre sont donnés, à titre non limitatif.

Les figures 1 et 2 représentent un exemple de réalisation d'un poste de télévision. La vue de face de la

figure 1 montre la vue générale du poste de télévision avec un écran 2 relié au coffret 1 du poste par un joint souple 5. Le tube cathodique 3 est visible à travers l'écran 2. Des électro-amiants 4, 4.1, 4.2, 4.3 permettent de faire agir l'écran 2 en membrane de haut parleur.

Sur la figure 2 représentant en coupe le téléviseur de la figure 1 on voit l'écran 2 situé devant le tube à rayons cathodiques 3 et commandé par au moins un électro-amiant 4 (ou moteur). Un blindage 6 entoure le tube à rayons cathodiques 3 pour l'isoler des effets magnétiques des moteurs (électro-amiants) tels que 4.

La figure 3 représente un moteur tel que les moteurs 4 ou 4.1, 4.2, 4.3. des figures 1 ou 2.

Les moteurs considérés sont ceux des hauts parleurs électrodynamiques conventionnels. Un champ magnétique radial est créé perpendiculairement à la surface d'une bobine mobile cylindrique, soumise aux courants engendrés par le signal audio, cette bobine est solidaire de l'écran transparent, et fixée en un point à sa périphérie. Les quatre bords de l'écran sont rendus solidaires du coffret par un joint souple, de type tissus en polymère (caoutchouc synthétique) gaufré ou roulé, de technologie semblable à celle des suspensions externes des hauts parleurs électrodynamiques.

L'écran 2 est réalisé de préférence en polymère transparent, de type PMMA, ou TPX, encore plus léger, et présentant à la fois des pertes mécaniques et une rigidité supérieurs.

Afin de symétriser la contrainte appliquée à l'écran transparent, plusieurs moteurs de hauts parleurs peuvent être utilisés à sa périphérie ; dans tous les cas, les fréquences audio (fréquences acoustiques) reproduites par cet écran n'excéderont pas quelques centaines de Hertz. Les fréquences supérieures seront reproduites par un ou plusieurs hauts parleurs de petites dimensions.

La figure 4 représente un exemple de réalisation dans lequel l'écran 2 possède des rebords ou des prolongements 20, 21 qui sont rabattus à 90° par rapport à la surface de l'écran. Sur ces prolongements 20, 21 sont réalisés des conducteurs 49, 49' qui font le tour de l'écran. Les prolongements 20, 21 sont situés entre des aimants 44, 44'.

Les moteurs considérés sont dérivés de ceux des hauts parleurs à ruban. Le ou les conducteurs 49, 49' soumis au courant audio sont déposés directement, par évaporation, procédé électrochimique ou autre, sur l'écran transparent, et à sa périphérie.

Ainsi, les conducteurs sont soumis à un champ magnétique tel qu'un courant circulant dans ces conducteurs entraîne un déplacement de l'écran 2 perpendiculairement à son plan. Le moteur a une longueur inférieure ou égale à la longueur du bord de l'écran qu'il anime. Quatre moteurs de ce type (un par côté de l'écran) par exemple, peuvent être mis en oeuvre pour actionner les quatre bords de l'écran ; dans ce cas, les conducteurs peuvent être continus d'un moteur à l'autre. On obtient alors un agencement tel que représenté en figure 5.

Les moteurs de hauts parleurs utilisés seront à faibles fuites magnétiques et/ou le tube cathodique sera blindé magnétiquement.

En se reportant aux figures 6 à 8, on va maintenant décrire un exemple de réalisation de l'invention appliqué à des téléviseurs à projection de l'image.

Dans ce type de téléviseurs, c'est réellement l'écran de visualisation, sur lequel s'effectue la projection, qui constitue le diaphragme du haut parleur, et non pas un écran transparent placé devant l'écran cathodique fixe du tube à vision directe.

La figure 6 représente l'application de l'invention à un appareil à rétroprojection.

La source d'images trichromes 7 est habituellement constituée de trois tubes cathodiques, rouge, vert, bleu, ou de

trois valves à cristaux liquides, munis respectivement de filtres, rouge, vert, bleu et éclairés par une même source lumineuse. Tous les modes de projection d'images sont inclus dans le dispositif représenté en figure 6 (balayage et modulation de faisceaux lasers ...). Des structures compactes de rétroprojecteurs sont obtenues par repliements des faisceaux lumineux à l'aide d'un ou plusieurs miroirs 8, 8' (voir figure 6).

L'écran de visualisation (2) reçoit les faisceaux lumineux de l'arrière et le diffuse à l'avant dans un champ angulaire délimité (écran directif ou écran à gain).

Cet écran est constitué de une ou deux feuilles de polymère transparent moulées, et porte en général sur sa face avant un réseau de lentilles semi cylindriques verticales et à l'arrière une lentille de Fresnel.

Selon l'invention les techniques utilisées pour donner à cet écran la fonction de diaphragme électroacoustique sont les mêmes que précédemment. L'écran 2 est commandé par des moteurs 4, 4' commandés par un signal audio. L'écran 2 fait alors office de membrane de haut parleur.

On notera que les excursions de l'écran perpendiculairement à son plan sont faibles (0,1 à 0,5 mm) devant la distance de mise au point (1 mètre ou plus) ; les vibrations de l'écran n'entraînent donc pas d'effets visibles sur l'image. De plus, les contraintes sur les fuites magnétiques des moteurs des hauts parleurs et/ou de blindage du tube cathodique sont fortement diminuées dans le cas du rétroprojecteur, du fait des distances moteurs-tubes.

Enfin, il est avantageux de traiter le coffret du rétroprojecteur comme une enceinte acoustique : absorbants sur les faces internes, rigidification des parois, accord de l'enceinte, soit en mode clos, soit en mode bass reflex avec événements (orifice de décompression 10).

Les figures 7 et 8 représentent un téléviseur à projection frontale.

Dans ce cas, le projecteur de télévision 7 et l'écran 2 sont séparés. Ils sont disposés comme le sont l'écran et le projecteur de diapositives ou de cinéma. Le dispositif de l'invention ne peut s'appliquer que si l'écran 2 possède une certaine rigidité, ou est monté sur un cadre ; il n'est pas possible en effet d'actionner en diaphragme de haut parleur un écran de tissu enduit, suspendu par le bord supérieur.

Les écrans de projection en télévision frontale sont souvent rigides, et épousent des formes concaves non développables (portions de paraboloides). De telles formes confèrent à ces écrans des propriétés de directivité, nécessaires à ce que la luminance atteigne un niveau suffisant dans le champ angulaire de vision. Ces écrans peuvent être actionnés en diaphragmes de hauts parleurs selon les techniques suivantes. On notera que contrairement aux cas précédents, l'écran est réflecteur ; le, ou les moteurs de hauts parleurs peuvent être disposés à l'arrière de l'écran, et non nécessairement à sa périphérie, comme précédemment.

Lorsque l'écran rigide est fixe sur son cadre, comme cela est représenté en figure 7, la liaison de l'écran au cadre est effectuée à l'aide de joints souples 11, 12, 13, 14, nécessaires à l'excursion de l'écran fonctionnant en diaphragme de haut parleur. La bobine mobile d'un haut parleur 4 en technologie conventionnelle est rendue solidaire de l'écran, par exemple en son centre ; l'armature de ce moteur est fixée au cadre support. D'autres configurations sont possibles, en particulier celles où toutes les liaisons de l'écran avec son cadre sont effectuées par des moteurs de hauts parleurs. Sur la figure 6 tous les joints souples 11 à 14 sont alors remplacés par des moteurs de hauts parleurs fonctionnant en phase et où le moteur central peut être supprimé.

On notera qu'un tel haut parleur fonctionne comme une membrane non bafflée, de grande surface, et qu'il s'agit d'une des configurations préférées en reproduction électroacoustique

de très haut de gamme (incluant des hauts parleurs électrostatiques et électromagnétiques à rubans larges).

5. Lorsque l'écran rigide est suspendu à un mur, comme cela est représenté en figure 8 par son bord supérieur, à l'aide d'une suspension 10, ce sont les points de contact de l'écran avec le mur 9 qui portent les joints souples et/ou le ou les moteurs de haut parleur 4.

L'invention permet également d'utiliser des moteurs à inertie tel que représentés en figure 9.

10 Les moteurs à inertie peuvent être fixés directement sur la face arrière de l'écran 2, sans points d'appui. Ils fonctionnent sur le principe "action de l'équipage mobile 50, 51, réaction de l'écran support", par égalité des quantités de mouvement :  $m \bar{V} = - M \bar{V}$ , m est la masse de l'équipage mobile  
15 (actionné par le courant audio) et v sa vitesse, M masse de l'écran et V sa vitesse. Ces moteurs sont très efficaces aux fréquences inférieures à quelques centaines de Hz, où ils excitent les modes de résonance de coque ou de plaque de l'écran ; ceux-ci seront amortis par les techniques usuelles  
20 (masses inertielles placées aux centres de vibration, joints avec le support de l'écran réalisés en matériaux souples et absorbants ....).

Enfin, l'invention est également applicable à des écrans plats que ceux-ci fonctionnent en émission lumineuse  
25 (cristaux liquides transilluminés, plasma, électroluminescence ....) ou en réflexion (cristaux liquides en réflexion, électrochromes ...).

La figure 10 représente un dispositif comportant un écran transparent 2 actionné par des moteurs de hauts parleurs périphériques, comme en figure 1, et placé devant un écran plat  
30 30.

La figure 11 représente un dispositif dans lequel l'écran plat 30 peut être actionné par ou ou plusieurs moteurs de hauts parleurs 4 solidaires d'un cadre 32, ou en appui à un mur et relié à ce cadre par des joints souples 31.



La figure 12 représente un dispositif dans lequel l'écran plat 30 est actionné par un ou plusieurs moteurs à inertie 4 qui lui sont solidaires.

Il est bien évident que la description qui précède a  
5 été faite qu'à titre d'exemple non limitatif et que d'autres variantes peuvent être envisagées sans sortir du cadre de l'invention.

10

15

20

25

30

## REVENDEICATIONS

1. Ecran de visualisation à fonction électroacoustique intégrée caractérisé en ce qu'il comporte des moyens de commande (4, 44, 47, 49) permettant de lui imprimer des vibrations à des fréquences acoustiques, des moyens de suspension 48 permettant de relier l'écran à un support fixe.

2. Ecran selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comporte au moins un électro-aimant recevant un signal électrique à des fréquences acoustiques et possédant une armature mobile solidaire de l'écran.

3. Ecran selon la revendication 1 caractérisé en ce qu'il est en matériau transparent ou quasi-transparent, et qu'il est placé devant le tube à rayons cathodiques d'un poste de télévision, les moyens de commande étant placés à la périphérie de l'écran.

4. Ecran selon la revendication 3, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens de blindage magnétique (6) entourant le tube à rayons cathodiques isolant celui-ci des électro-aimants.

5. Ecran selon la revendication 2, caractérisé en ce qu'il comporte au moins un aimant permanent fixe (44) et que l'armature mobile porte un bobinage susceptible d'être parcouru par un courant de commande à des fréquences acoustiques.

6. Ecran selon la revendication 5, caractérisé en ce que l'armature mobile est un prolongement (20, 21) de l'écran 2 replié sensiblement à 90° par rapport au plan de l'écran et que ce prolongement (20, 21) porte des fils électriques constituant un bobinage susceptible d'être parcouru par un courant électrique à fréquence acoustique.

7. Ecran selon la revendication 6, caractérisé en ce que les quatre bords de l'écran (2) sont repliés à 90° et que les prolongements repliés sont situés entre des aimants.

8. Ecran selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'écran est un écran de projection couplé à un support par un ou plusieurs transducteurs électroacoustiques.

5 9. Ecran selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'écran est un écran plat de visualisation du type à cristaux liquide, à plasma ou à diodes électroluminescentes.

10 10. Ecran selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'écran est l'écran d'un rétroprojecteur comportant des moyens de commande permettant d'imprimer à l'écran des vibrations à des fréquences acoustiques l'enceinte du rétroprojecteur constituant la cavité acoustique accordée, couplée à l'écran qui constitue ainsi la membrane acoustique de haut parleur.

15 11. Ecran selon la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens de commande sont des moteurs à inertie solidaires de l'écran, l'écran pouvant être un écran de projection, de rétroprojection ou un écran plat de visualisation.

20

25

30

1/5

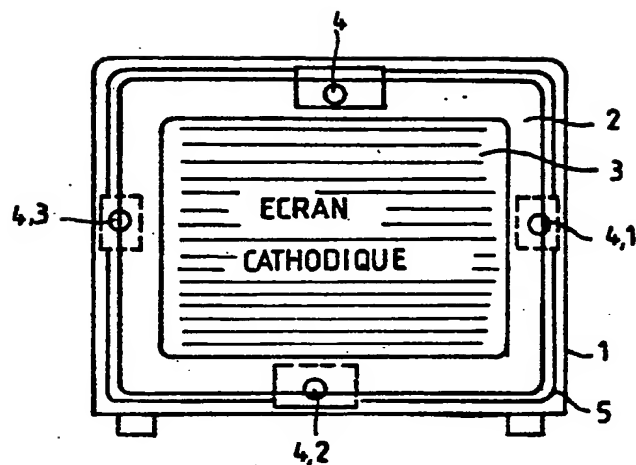


FIG. 1

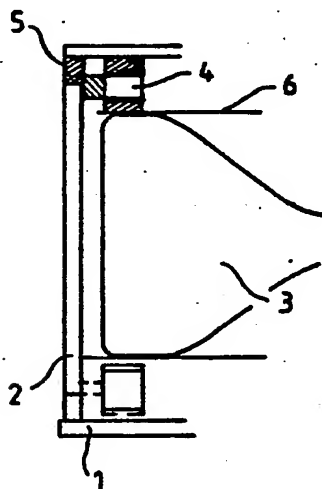


FIG. 2

2/5

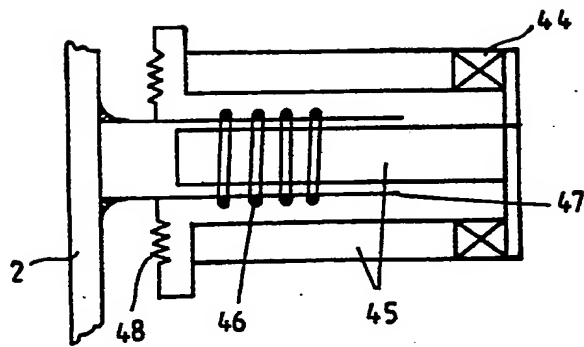


FIG. 3

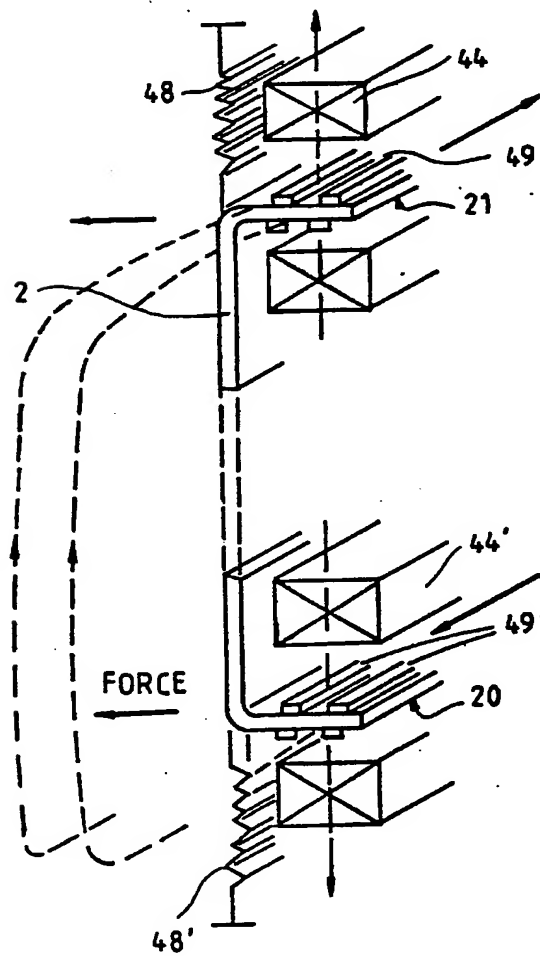


FIG. 4

3/5

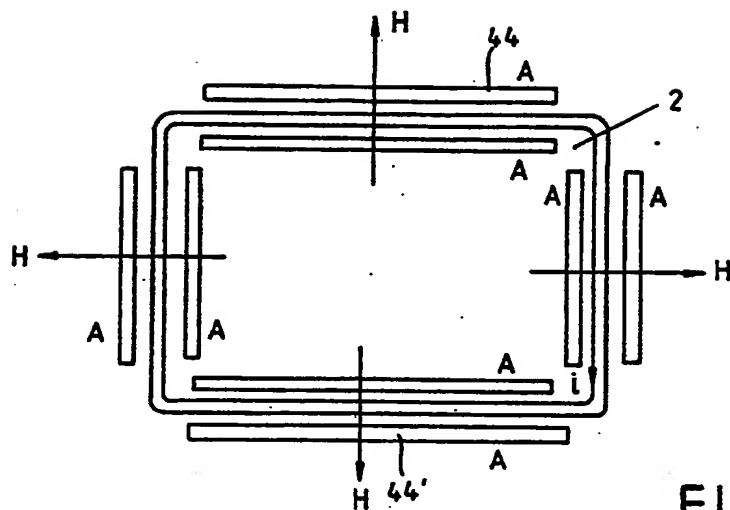


FIG. 5

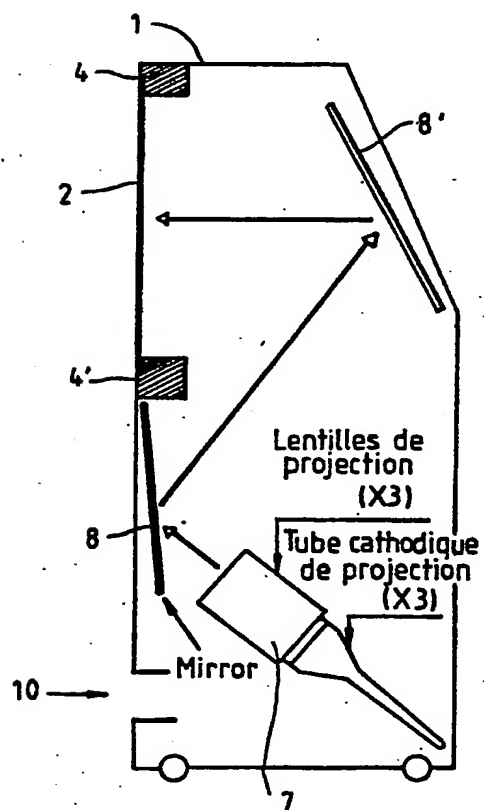


FIG. 6

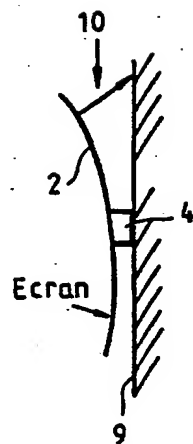
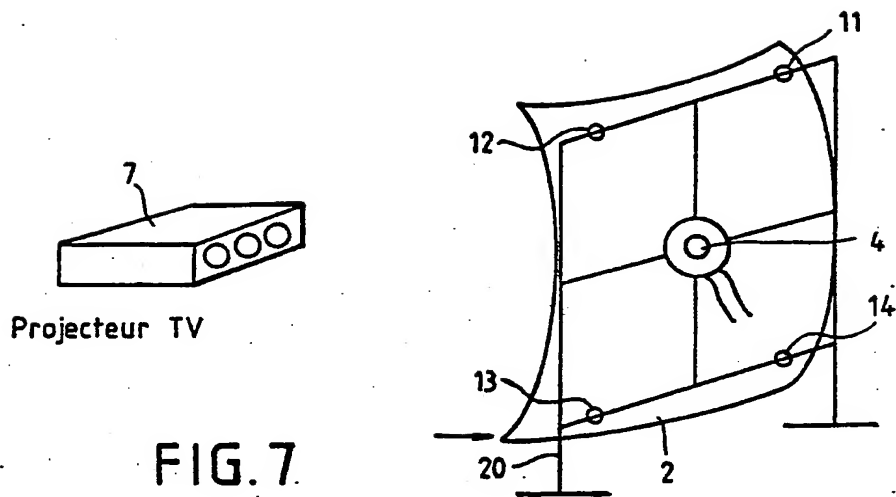


FIG. 8

5/5

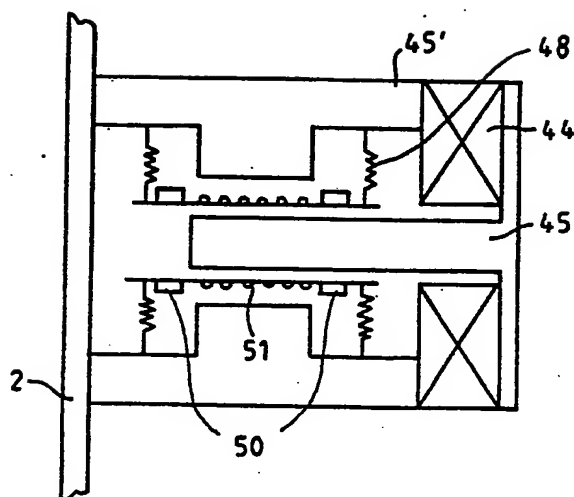


FIG. 9

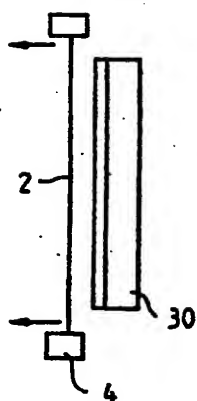


FIG. 10

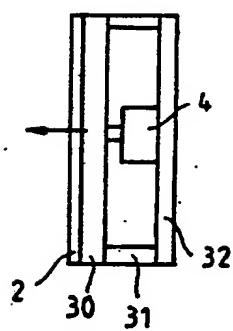


FIG. 11

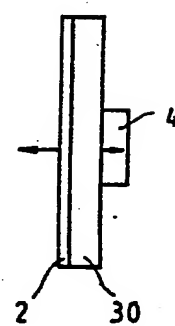


FIG. 12